

心室中隔欠損症に於ける肺動脈の組織計測学的研究

著者	本田 健夫
号	328
発行年	1965
URL	http://hdl.handle.net/10097/18255

氏 名（本籍） ほん 本 だ 田 たけ 健 お 夫

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 医 第 3 2 8 号

学位授与年月日 昭和 4 0 年 1 2 月 8 日

学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当

最 終 学 歴 昭和 3 1 年 3 月
東北大学医学部卒業

学 位 論 文 題 目 心室中隔欠損症に於ける肺動脈の組織計測学的研究

（ 主 査 ）

論文審査委員 教授 葛 西 森 夫 教授 諏 訪 紀 夫

教授 楨 哲 夫

論文内容要旨

心奇形とくに左→右短絡を有するものに於ける重症度を決定する因子として、奇形そのものの重篤さと共に肺血管床の変化が重要な事実は、近年益々認識され、強調されて来つつある。従来先天性心疾患における肺血管床の変化に関しては、Heath & Edwardsによつて発表された肺の細動脈の中膜と内膜変化に基いた形態学的分類が用いられて来たが、著者は、左→右短絡を示す代表的な心奇形である心室中隔欠損症（以下VSDと略記）について、その細動脈の中膜変化を、諏訪の発表した動脈系の組織計測法を用いて数値的に算定し、血行動態との関連を見、あわせて正常新生児が生後にたどる中膜の厚さの変化を検討してこれと比較した。この計測法は、既に古山らにより発表されている。即ち動脈をその内弾板が完全に伸び切つた状態に還元し、この正円形の状態に於ける動脈内腔の中心から中膜の中点までの距離を解剖学的半径R、その時の中膜の厚さをDとし、下記の操作によつてこれを算定した。肺組織標本より、正確に横断された動脈を選んで拡大投影し、これを描画した図について、内弾性板の破線の上に糸を張りつけてその長さLを測定し、動脈断面の筋層の表面積Sをプランメーターで測定し、このLとSとから次式によつてRとDを求めた。

$$\begin{aligned} S &= 2\pi R D & R &= \frac{S}{\sqrt{L^2 + 4\pi S} - L} \\ L &= 2\pi \left(R - \frac{D}{2}\right) & D &= \frac{\sqrt{L^2 + 4\pi S} - L}{2\pi} \end{aligned}$$

RとDとを一標本について大きさの異なる動脈枝10～20ヶをとつて算定し、これを両対数グラフ上に記入すると、両者の間に直線関係がみとめられ、その回帰方程式は $D = a R^b$ （a, bは常数）で表現され、これにより任意の太さの動脈についてその中膜の厚さを算定することが出来るのである。次に著者の検討した結果について述べる。

(1) 正常対照群

人の胎児の肺動脈の中膜は著るしく厚くこれが胎児の肺血管抵抗を高く維持して胎盤循環が正常に保持される主因であるが、出生後肺呼吸、肺循環の成立に伴つて急速に菲薄となり、凡そ4才を過ぎると成人型の肺動脈を示すようになることは、文献的にみとめられている。しかし、この変化を数値的に検定した報告は発表されていない。5才以上の正常例については、既に金が22例について上記の組織計測法によつて検定し、この年代では中膜の厚さは年齢に関係なく一定していることを確認した。著者は4才以下の症例について、年齢的推移に伴う中膜変化

を検討した。症例は妊娠7ヶ月死産児より生后4才までの、心および肺に異常がないと考えられた計38例である。各症例の $D = aR^b$ より半径 100μ における中膜の厚さ $\hat{D}_R = 100$ を算定し、これについて検討した所、出生後6ヶ月までに急速に中膜が菲薄となり、以後は徐々に変化して4才を過ぎると成人値になることを確認した。即ちこれを数値的に示すと、 $\hat{D}_R = 100$ の平均は、生下時 8.8μ 、生后6ヶ月 6.8μ 、6ヶ月～1年 6.6μ 、1～4年 6.2μ であり、5年以后 5.4μ となつて固定する。以上の結果は、Heath, Lucasらの形態学的な観察の結果を数値的に確認するものであつた。

(2) VSD症例の結果

症例は葛西外科教室の手術死亡例であり、4才以下の乳幼児9例、4才以上の年長群9例で、最年少は生后6ヶ月、最年長は16才であつた。全例に術前右心カテーテル法を行なつて、血行動態の諸量を算定した。先づ各例の $\hat{D}_R = 100$ を正常対照群の $\hat{D}_R = 100$ と比較して見ると、4才以上のVSDはすべて正常値(平均 5.4μ 、棄却上限 6.8μ)の棄却上限を越え、 $7.4 \sim 18.6\mu$ と明らかな中膜肥大を示した。これに対して4才未満のものは、 7.1μ から 11.6μ の間にあり、正常の棄却上限値以内(8.8μ)のものが2例みられた。又その平均の $\hat{D}_R = 100$ は乳幼児群で 9.7μ であり、正常対照値(6.3μ)に比較して約1.5倍の厚さを示し、年長群では 11.1μ で、正常値の2倍以上の厚さを示した。次に血行動態の諸量との関係を $\hat{D}_R = 100$ について検討した。肺動脈圧と $\log \hat{D}_R = 100$ との関係を見ると、収縮期圧との間ではその相関係数 r_s が4才未満 0.52 、4才以上 0.74 、平均圧との間では4才未満 0.57 、4才以上 0.78 と何れも5%レベルで有意の正の相関を示した。そしてこの関係は、 $D = ae^{bp}$ (a, b は常数)という血圧 P の指数関数を用いて最も良く表現し得ることを知つた。短絡率との関係では、 $\hat{D}_R = 100$ が 10μ を越えた症例で逆短絡が多くなる傾向があつた。全肺血管抵抗と $\hat{D}_R = 100$ との相関は何れの年齢群でも著明でなく、又肺/体血管抵抗比と $\log \hat{D}_R = 100$ の間には、4才未満 $r_s = 0.49$ 、4才以上 $r_s = 0.74$ と4才以上で著明な正の相関がみられた。手術時に実測した欠損の直径と $\log \hat{D}_R = 100$ との関係では、4才未満 $r_s = 0.44$ 、4才以上 $r_s = 0.63$ であり、又欠損直径/大動脈外径との関係では、4才未満 $r_s = 0.42$ 、4才以上 $r_s = 0.82$ で何れも年齢群で著明な正の相関が得られた。以上の結果を総合すると、中膜肥大と血行動態諸量との相関は、概して乳幼児群よりも年長群でより著明であつた。又中膜肥大の程度も乳幼児群に比し、年長群より高度であつた。これらの結果は、VSDに於いては肺血管床の変化が時日の経過と共に増強するものであり、逆に云えば、本症の乳幼児の肺高血圧症には機能的なものが少なくなく、可成りの程度まで可逆性であることを示している。一方Heath & Edwardsの分類で以上の症例を検討して見ると、1才の2例で中膜肥大に加えて内臓変化を来したものが認められた。この事は乳幼児でも意外に早期に肺高血圧症の器質化への進展が起り得ることを示唆するものである。これらの事実は、本症で乳幼児早期に心不全で死亡するものの多い事と相まつて早期治療、早期手術の必要性を示すものと考えられる。以上の結果から、中膜の厚さの計測は本症の肺高血圧症の形態学的表現として、極めて有用な示標であると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

左右短絡を有する心奇形の重症度或いは予後を決定する要因の1つは肺高血圧症であるが、肺高血圧症の程度並びに可逆性は肺細小動脈の変化と密接な関連を有することが推定される。著者は諏訪の動脈系組織計測法を用い標準状態に還元した場合の肺細小動脈中膜の厚さを測定することによつて、心室中隔欠損症に於ける肺血管床の変化の形態的数値的表現を試みた。

先ず正常人胎児及び乳幼児38例について、出産並び生長に伴う中膜の標準状態に於ける厚さを測定したが、半径100 μ の場合の動脈の中膜厚の計算値は、生後6ヶ月までに急速に菲薄化し、以後徐々に厚さを減じて、4才で略成人値に近付くことを認めた。

心室中隔欠損症については、生後6ヶ月より16才までの18例について、同様の計測を行い、正常群と比較し、他方血行動態諸量との関連性について検討した。先ず正常者との比較では、4才以上のものではすべて正常値の棄却上限を越え明らかな中膜肥大を示したが、4才未満のものでは正常値にとどまるものが少数に見られた。平均値では乳幼児群で正常値の約1.5倍、年長児では2倍であつた。血行動態との関係では乳幼児も年長児でも、肺動脈の収縮期圧及び平均圧との間に有意の相関を示し、短絡率では中膜厚10 μ を越えた例に逆短絡が多かつた。全肺血管抵抗とは明らかな相関は見られなかつたが、肺/体血管抵抗比とは4才以上の年長児に著明な正の相関がみられた。手術時に測定した心室中隔の欠損孔の直径或いは欠損直径/大動脈外経との間にも年長児に明らかな相関が見られた。

以上の結果より中膜の厚さは年長児に於いてより厚く、また血行動態諸量との相関も年長児により著明であつた。これらの結果より心室中隔欠損に於いては肺血管床の変化が時日の経過と共に増強する事を示し、また乳幼児の肺高血圧症は機能的なものが多くより可逆的であると考えらる。

著者はこの事実より、心室中隔欠損症で乳児期に死亡するものが多い事と相まつて、早期に手術をする必要性があることを示した。

よつて本論文は学位授与に値するものとする。